

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takashi IZUTA	Date	: March 22, 2004
Serial No. : Not Yet Known	Group Art Unit	: ---
Filed : March 22, 2004	Examiner	: ---
For : SUBSTRATE TREATING METHOD AND APPARATUS		

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certified Japanese Application No.:

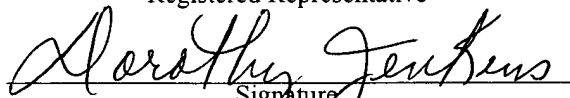
Japanese Patent Application No. 2003-083180 filed March 25, 2003

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343682993US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on March 22, 2004

Dorothy Jenkins

Name of applicant, assignee or  
Registered Representative

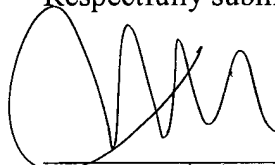


Signature

March 22, 2004

Date of Signature

Respectfully submitted,



James A. Finder

Registration No.: 30,173

OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700

JAF:msd

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 3 年   3 月 2 5 日  
Date of Application:

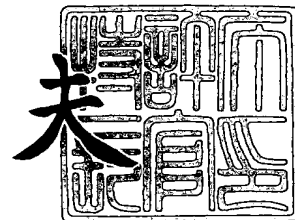
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 3 - 0 8 3 1 8 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                    [ J P 2 0 0 3 - 0 8 3 1 8 0 ]

出      願      人                    大日本スクリーン製造株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月   5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P03X79

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 伊豆田 崇

【特許出願人】

    【識別番号】 000207551

    【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100093056

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉谷 勉

    【電話番号】 06-6363-3573

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 045768

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱された処理液中に複数枚の基板を一括して浸漬することにより所定の処理を施す基板処理方法において、一括処理される基板の枚数が多くなるに従って、処理液中に基板群を浸漬させる時間を長くすることを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】 加熱された処理液中に複数枚の基板を一括して浸漬することにより所定の処理を施す基板処理装置において、

一括処理される基板の枚数を取得する基板枚数取得手段と、

基板の枚数と加熱された処理液中に浸漬させる処理時間との関係を予め記憶している記憶手段と、

記憶手段に記憶された基板の枚数と処理時間との関係を参照して、基板枚数取得手段によって取得された基板の枚数に応じた処理時間を決定する処理時間決定手段と、

処理時間決定手段により決定された処理時間で、加熱された処理液中に基板群を一括して浸漬させる処理手段と

を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の基板処理装置において、

前記基板枚数取得手段は、一括処理される基板の枚数を計数する基板枚数計数手段である基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の基板処理装置において、前記装置はさらに、

一括処理される複数枚の基板を収納した収納容器が載置される収納容器載置部を備え、

前記基板枚数計数手段は、収納容器載置部に載置された収納容器内の基板の枚数を計数するものである基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の基板処理装置において、

前記基板枚数取得手段は、一括処理される基板の枚数を外部装置からデータとして与えられることにより取得するものである基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 2 記載の基板処理装置において、  
前記基板枚数取得手段は、一括処理される基板の枚数を操作部からキー入力されることにより取得するものである基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 2 記載の基板処理装置において、  
前記処理手段は、処理時間決定手段により決定された処理時間が経過すると、加熱された処理液中から基板群を引き上げて、その基板群を洗浄液中に浸漬するものである基板処理装置。

【請求項 8】 請求項 2 記載の基板処理装置において、  
前記処理手段は、処理時間決定手段により決定された処理時間が経過すると、加熱された処理液を貯留した処理槽に洗浄液を導入して、処理槽中の処理液を洗浄液で置換するものである基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等の基板（以下、単に「基板」という）に所定の処理を施す基板処理方法およびその装置に係り、特に、加熱された処理液中に複数枚の基板を一括して浸漬することにより所定の処理を施す基板処理方法およびその装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、この種の装置として、半導体ウエハ等の基板の表面に形成されたシリコン窒化膜を選択的にエッチング処理する基板処理装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この装置は、加熱された磷酸溶液を貯留した処理槽内に、複数枚（例えば、5 0 枚）の基板をリフターと呼ばれる昇降機構に起立姿勢で保持させ、このリフターを処理槽内に下降浸漬させることにより、基板群を一括処理している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 4 5 1 0 7 号公報（第 1 頁、図 3）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、シリコン窒化膜のエッチングレートは、燐酸溶液の濃度および温度によって影響を受けるので、その濃度および温度は厳格に管理されているのであるが、一括処理される基板群の単位であるロットが変わると、ロット間でエッチングレートにバラツキが生じるという問題点がある。

【0 0 0 5】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、ロット間の処理のバラツキを抑制することができる基板処理方法およびその装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記従来の問題点を解決すべく鋭意研究した結果、次のような知見を得た。

すなわち、本発明者は、各ロットを構成する基板の枚数が必ずしも一定ではなく、ロットによって基板の枚数が異なることがあることに着目した。そこで、3枚の基板から構成されるロットと、50枚の基板から構成されるロットとを、それぞれ個別に150℃の燐酸溶液に浸漬し、その直後の燐酸溶液の温度変化を測定したところ、前者のロットでは燐酸溶液の温度変化が1℃未満であったのに対して、後者のロットでは5℃程度の温度変化があった。実際に基板のエッチングレートを測定してみると、前者のロットではエッチングレートが37.96～38.58オングストローム／分であったのに対して、後者のロットでは33.13～33.66オングストローム／分であった。このことから従来のロット間の処理のバラツキは、ロットを構成する基板の枚数の違いによる処理液の温度変化に起因したものであるとの知見を得た。

【0 0 0 7】

以上の知見に基づく本発明は、次のような構成を備えている。

すなわち、本発明は、加熱された処理液中に複数枚の基板を一括して浸漬することにより所定の処理を施す基板処理方法において、一括処理される基板の枚数が多くなるに従って、処理液中に基板群を浸漬させる時間を長くすることを特徴とする（請求項 1 記載の発明）。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明方法の作用・効果は次のとおりである。一括処理される基板の枚数が多くなるに従い、これらの基板群が加熱された処理液に浸漬されると処理液の温度が大きく低下する。したがって、処理効率（例えば、エッチングレート）も大きく低下する。本発明方法によれば、処理効率が低下した分だけ、処理時間を延長することにより、各ロット間で適正な処理量を確保して、ロット間の処理のバラツキを抑えることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

また、本発明は、加熱された処理液中に複数枚の基板を一括して浸漬することにより所定の処理を施す基板処理装置において、一括処理される基板の枚数を取得する基板枚数取得手段と、基板の枚数と加熱された処理液中に浸漬させる処理時間との関係を予め記憶している記憶手段と、記憶手段に記憶された基板の枚数と処理時間との関係を参照して、基板枚数取得手段によって取得された基板の枚数に応じた処理時間を決定する処理時間決定手段と、処理時間決定手段により決定された処理時間で、加熱された処理液中に基板群を一括して浸漬させる処理手段とを備えたことを特徴とする（請求項 2 記載の発明）。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明装置によれば、一括処理される基板の枚数が基板枚数取得手段で取得され、その基板の枚数が処理時間決定手段に与えられる。処理時間決定手段は、記憶手段に予め記憶された、基板の枚数と処理時間との関係を参照することにより、一括処理される基板の枚数に応じた処理時間を決定する。この処理時間が処理手段に与えられることにより、加熱された処理液中に基板群がその枚数に応じた処理時間だけ浸漬処理される。その結果、一括処理される基板群の単位であるロット間に基板の枚数のバラツキがあっても、各ロット間の処理のバラツキを抑制

することができる。

#### 【0 0 1 1】

基板枚数取得手段の構成は特に限定されないが、例えば、一括処理される基板の枚数を計数する基板枚数計数手段で構成することができる（請求項 3 記載の発明）。基板枚数計数手段は、例えば、一括処理される複数枚の基板を収納した収納容器が、本基板処理装置に備えられた収納容器載置台に載置される場合に、載置された収納容器内の基板の枚数を計数するものが好ましい（請求項 4 記載の発明）。

#### 【0 0 1 2】

基板枚数取得手段は、上記の基板枚数計数手段の他に、一括処理される基板の枚数を外部装置からデータとして与えられるもの（請求項 5 記載の発明）や、一括処理される基板の枚数を操作部からキー入力されることにより取得するもの（請求項 6 記載の発明）であってもよい。

#### 【0 0 1 3】

処理手段の構成は特に限定されないが、例えば、処理時間決定手段により決定された処理時間が経過すると、加熱された処理液中から基板群を引き上げて、その基板群を洗浄液中に浸漬するもの（請求項 7 記載の発明）や、処理時間決定手段により決定された処理時間が経過すると、加熱された処理液を貯留した処理槽に洗浄液を導入して、処理槽中の処理液を洗浄液で置換するもの（請求項 8 記載の発明）が好ましい。

#### 【0 0 1 4】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 1 は、本発明に係る基板処理装置の一実施例の概略構成を示した平面図、図 2 は、実施例装置の要部の外観斜視図、図 3 は、制御系の概略構成を示した図、図 4 は、基板枚数計数機構の要部の外観斜視図である。

#### 【0 0 1 5】

本実施例に係る基板処理装置は、加熱された磷酸溶液中に複数枚の基板 W（例えば、半導体ウエハ）を一括して浸漬することにより、基板 W の表面に形成され



たシリコン窒化膜をエッチング処理する装置である。ただし、本発明は、磷酸溶液を用いた処理に限定されず、加熱された処理液であれば任意の薬液（例えば、硫酸）による処理に適用することができる。また、処理の内容も、エッチング処理に限定されるものではない。

#### 【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、この基板処理装置は、大きく分けて、一括処理される基板 W を収納した収納容器 C が載置される収納容器載置部 1 と、収納容器 C 内から未処理の基板 W を取り出したり、処理済の基板 W を収納容器 C 内へ搬入したりする基板移載ロボット 2 と、基板 W 群を一括して水平姿勢から垂直（起立）姿勢（あるいは、その逆）に変換する姿勢変換機構 3 と、この姿勢変換機構 3 との間で基板 W 群の受け渡しを行なうプッシャー 4 と、このプッシャー 4 との間で基板 W 群の受け渡しを行なうとともに、基板 W 群を搬送する基板搬送機構 5 と、この基板搬送機構 5 によって搬送されてきた基板 W 群を一括して処理する処理部 6 とを備えている。

#### 【 0 0 1 7 】

また、収納容器載置部 1 と基板移載ロボット 2 との間に、後述する隔壁 8 の開口 8 a を開閉するためのシャッター駆動機構 7 を備えている。このシャッター駆動機構 7 に、本実施例装置の特徴の一つである基板枚数計数機構 3 0 が付設されている（図 3、図 4 参照）。基板枚数計数機構 3 0 は、収納容器載置部 1 に載置された収納容器 C 内の基板 W の枚数を計数するものである。

#### 【 0 0 1 8 】

以下、各部の構成を詳しく説明する。

収納容器 C は、複数枚（例えば、2 5 枚）の基板 W 群を水平姿勢で収納し、その取り出し開口部には容器 C 内を外部雰囲気と遮断するための蓋 C a（図 3 参照）が着脱自在に取り付けられている。

#### 【 0 0 1 9 】

図 2、図 3 に示すように、収納容器載置部 1 と処理部 6 側との間には雰囲気遮断用の隔壁 8 が介在しており、この隔壁 8 に基板 W を出し入れするための開口 8 a が設けられている。この開口 8 a に対向するように、収納容器 C が収納容器載

置部 1 に載置される。基板 W を処理していないとき、開口 8 a はシャッター 9 で閉じられている。

#### 【0020】

基板移載ロボット 2 は、昇降・旋回・前後の移動が可能な多関節アーム 10 を備えている。この多関節アーム 10 の先端部に基板 W を保持する「U」の字状の保持アーム 11 が多段に設けられている。基板移載ロボット 2 は、この保持アーム 11 を使って、収納容器 C に対して基板 W 群を一括して取り出し、あるいは収納する。もちろん、基板移載ロボット 2 は、基板 W を一枚ずつ取り出し・収納するものであってもよい。

#### 【0021】

姿勢変換機構 3 は、支持台 12 と、この支持台 12 上に配設されたベース 13 と、このベース 13 に軸線 P 1 周りに回動自在に支持された回転台 14 とを備えている。この回転台 14 に基板 W を多段に支持する一対の第 1 保持機構 15 と一対の第 2 保持機構 16 などが備えられている。図示しない駆動機構によって、回転台 14 は図 2 に示した水平姿勢と、90 度回転した起立姿勢とをとることができる。その結果、第 1、第 2 保持機構 15, 16 で支持された基板 W 群が水平姿勢から垂直姿勢（あるいは、その逆）に姿勢変換されるようになっている。

#### 【0022】

回転台 14 の傍らにプッシャー 4 がある。プッシャー 4 は、昇降（Z 方向）移動および水平（Y 方向）移動可能であり、その上部に基板 W 群を起立姿勢で保持する保持具 17 が取り付けられている。プッシャー 4 は、姿勢変換機構 3 と基板搬送機構 5 との間で基板 W 群の受け渡しを行なう。

#### 【0023】

基板搬送機構 5 は、処理部 6 に沿った水平（X 方向）移動および昇降移動可能な搬送ロボット 18 と、この搬送ロボット 18 から水平に延び出た開閉自在の一対の挟持機構 19 とを備えている。基板搬送機構 5 は、図 1 および図 2 で示した待機位置で、プッシャー 4 との間で基板 W 群の受け渡しを行なうとともに、受け取った基板 W 群を処理部 6 へ搬送する。また、基板搬送機構 5 は、処理部 6 に備えられたリフター 20 との間で基板 W の受け渡しを行なう。なお、基板搬送機構

5の待機位置には、一对の挟持機構19を水洗するための一对の水洗槽21が配設されている。この一对の水洗槽21の間隙部にプッシャー4が進入できるようになっている。

#### 【0024】

処理部6は、加熱された燐酸溶液を貯留した処理槽22と、燐酸溶液で処理された基板W群を洗浄処理する洗浄槽23とからなるユニットを2組備えている。また、基板搬送機構5の待機位置の側に乾燥処理部24を備えている。各ユニットには、基板搬送機構5から受け取った基板W群を処理槽22に一括して浸漬させたり、処理された基板W群を洗浄槽23に一括して浸漬させる、昇降およびX方向に水平移動可能なリフター20が備えられている。

#### 【0025】

シャッター駆動機構7は、図3に示すように、2つのネジ送り機構25X、25Zによって、前後動（X方向の移動）および昇降移動する支持アーム26に、シャッター9を連結支持させて構成されている。支持アーム26が上限位置で前進移動すると、図3に鎖線で示すように、シャッター9が隔壁8の開口8aを閉塞する。また、支持アーム26が後退および下降移動することにより、図3に実線で示すように、シャッター9が開けられる。シャッター9には、収納容器載置部1に載置された収納容器Cの蓋Caを開閉かつ保持する図示しない開閉・保持機構が備えられている。これにより、シャッター駆動機構7がシャッター9を開けると同時に、収納容器Cの蓋Caが開けられてシャッター9とともに下降する。

#### 【0026】

基板枚数計数機構30は、図4に示すように、シャッター9の上部に配備された進退駆動機構31と、この進退駆動機構31によって前後動される透過型センサ32とを備えている。進退駆動機構31は、連結部材33に螺合する螺軸34を電動モータ35で駆動するネジ送り機構によって構成されている。透過型センサ32は、先端部に投光素子36aを備える投光部材36と、先端部に受光素子37aを備える受光部材37とで構成されていて、これら両部材36、37の基端部は、連結部材33に支持固定されている。さらに、投光部材36と受光部材

3 7 とは、一対のガイド部材 3 8 を貫通することによって、摺動自在に案内支持されているとともに、上下に高さをずらして対向配置されている。

#### 【 0 0 2 7 】

また、本実施例に係る基板処理装置は、基板枚数計数機構 3 0 によって計数された、一括処理される基板の枚数に応じて、その基板 W 群を処理槽 2 2 に浸漬する時間を制御する制御部 4 0 を備えている。

#### 【 0 0 2 8 】

以上のように構成された基板処理装置において、複数枚の基板 W を一括して処理する際の動作を説明する。

#### 【 0 0 2 9 】

複数枚の基板 W を水平姿勢で収納した収納容器 C が収納容器載置部 1 に載置されると、シャッター駆動機構 7 が隔壁 8 のシャッター 9 および収納容器 C の蓋 C a を開ける。シャッター 9 が蓋 C a とともに下降する時、基板枚数計数機構 3 0 の透過型センサ 3 2 が前進駆動されて、センサ 3 2 の投光部材 3 6 および受光部材 3 7 が収納容器 C 内へその内壁に沿って進入する（図 4 の状態）。この状態でシャッター 9 が下降すると、投光素子 3 6 a から発せられた光は基板 W を横切ると共に遮光される。この光の遮光・透過の変化を受光素子 3 7 a が検出し、その検出信号が制御部 4 0 へ送られる。制御部 4 0 は、透過型センサ 3 2 から送られた信号に基づいて、一括処理される基板 W の枚数を検出して、その枚数に応じた処理時間（燐酸溶液への浸漬時間）を決定する。処理時間の決定手順については後に詳しく説明する。透過型センサ 3 2 が収納容器 C の下端に達すると、透過型センサ 3 2 が後退移動して元の位置に戻る。シャッター 9 はさらに下降して待機位置で停止する。

#### 【 0 0 3 0 】

以上のようにしてシャッター 9 が開けられると、基板移載ロボット 2 の保持アーム 1 1 が収納容器 C 内に前進移動して、収納容器 C 内の基板 W 群を一括して取り出す。基板移載ロボット 2 は取り出した基板 W 群を姿勢変換機構 3 に受け渡す。このとき姿勢変換機構 3 の回転台 1 4 は水平姿勢にあるので、受け渡された基板 W 群は第 1 保持機構 1 5 および第 2 保持機構 1 6 によって水平に支持される。

## 【0031】

基板W群を受け取ると姿勢変換機構3の回転台14はプッシャー4側に向けて90度回転する。これに伴って第1、第2保持機構15、16で支持されている基板W群も90度回転して起立姿勢になる。このときプッシャー4は下降位置にある。続いてプッシャー4が上昇して第1、第2保持機構15、16から基板W群を受け取る。以上でプッシャー4への1回目の基板W群の受け渡しが完了する。

## 【0032】

本実施例では、最大で50枚の基板Wを一括処理できるようになっている。収納容器Cは最大で25枚の基板Wを収納するので、1回目の基板W群の受け渡しが完了すると、別の収納容器Cを収納容器載置部1に載置して上述と同様に、収納容器Cからの基板W群の一括取りだし、姿勢変換機構3への受け渡し、基板W群の姿勢変換、プッシャー4への基板W群の受け渡しを行なう。2回目のプッシャー4への基板W群の受け渡しの際には、プッシャー4は僅かに水平方向（Y方向）に変位した状態で上昇することにより、1回目に受け取った基板W群の隙間に2回目の基板W群の各基板を受け取る。

## 【0033】

以上のようにして複数枚（本実施例では最大50枚）の基板Wを受け取ったプッシャー4は、一对の水洗槽21の間に設けられた隙間に向かって水平移動する。一对の水洗槽21の間に移動した後、プッシャー4は上昇する。このとき基板搬送機構5は待機位置にあり、一对の挟持機構19は開状態にある。プッシャー4が挟持機構19の下端よりも上方の所定位置に達すると、挟持機構19が閉じる。続いてプッシャー4が下降することにより、プッシャー4上の基板W群が一对の挟持機構19に受け渡される。

## 【0034】

基板W群を受け取った基板搬送機構5は、処理部6に沿って水平移動して、基板W群を処理部6のリフター20に受け渡す。基板W群を受け取ったリフター20は処理槽22内を下降して、加熱された磷酸溶液中に基板W群を一括して浸漬する。後に詳しく説明するように、一括処理される基板Wの枚数に応じた処理時

間が経過すると、リフター 20 は上昇して基板 W 群を燐酸溶液から引き上げる。続いてリフター 20 は洗浄槽 23 まで水平移動し、燐酸溶液で処理された基板 W 群を洗浄槽 23 内の純水中に浸漬する。純水による洗浄処理が終わるとリフター 20 が上昇して基板 W を洗浄槽 23 から引き上げる。引き上げられた基板 W をリフター 20 から基板搬送機構 5 が受け取り、この基板 W 群を乾燥処理部 24 に搬送する。乾燥処理部 24 に受け渡されて乾燥処理された基板 W 群は再び基板搬送機構 5 に受け渡される。基板搬送機構 5 は、乾燥処理された基板 W 群を待機位置にまで搬送する。

#### 【0035】

待機位置に搬送された基板 W 群は、上述した基板 W 群の搬入時とは逆に、基板搬送機構 5 からプッシャー 4 に受け渡される。プッシャー 4 に受け渡された基板 W 群は、2 回に分けて姿勢変換機構 3 に受け渡される。姿勢変換機構 3 に受け渡された基板 W 群は、起立姿勢から水平姿勢に姿勢変換される。姿勢変換された基板 W 群は、基板移載ロボット 2 によって収納容器 C に戻される。以上で一連の基板処理が完了する。

#### 【0036】

次に、本実施例の特徴的な構成である、一括処理される基板 W の枚数に応じた処理時間の制御について説明する。

図 3 を参照する。基板枚数計数機構 30 の透過型センサ 32 で検出された信号は、制御部 40 の枚数カウンタ 41 に与えられる。枚数カウンタ 41 は透過型センサ 32 の検出信号に基づき、収納容器 C に収納された基板 W の枚数を計数する。上述したように本実施例では、2 つの収納容器 C に収納された基板 W を一括処理するので、枚数カウンタ 41 は、2 つの収納容器 C に収納された基板 W の枚数を合算し、その合計を一括処理される基板 W の枚数として処理時間決定部 42 に与える。したがって、上述した基板枚数計数機構 30 および枚数カウンタ 41 は、本発明における基板枚数取得手段の一態様である基板枚数計数手段に相当する。

#### 【0037】

一方、本発明における記憶手段に対応する記憶部 43 は、基板の枚数と、加熱

された処理液（本実施例では磷酸溶液）に浸漬させる処理時間との関係を予め記憶している。本発明における処理時間決定手段に対応する処理時間決定部 4 2 は、記憶部 4 3 に記憶された基板の枚数と処理時間との関係を参照して、枚数カウンタ 4 1 から与えられた一括処理される基板 W の枚数に応じた処理時間を決定する。以下に記憶部 4 3 に記憶された基板の枚数と処理時間との関係を説明する。

#### 【0 0 3 8】

図 5 を参照する。図 5 は、記憶部 4 3 に記憶された基板の枚数と処理時間との関係を示している。横軸は基板枚数、縦軸は処理時間の補正量である。本実施例では、例えば、1 5 0 ℃ に加熱された磷酸溶液中に 3 枚の基板 W を一括して浸漬して処理したときに、所望のエッチング量を得ることができる処理時間を基準としている。そして、3 枚の基板 W を一括処理したときと同じエッチング量を得ることができる処理時間を、8 枚、1 3 枚、1 8 枚、2 3 枚、2 8 枚、3 3 枚、3 8 枚、4 3 枚、4 8 枚の各基板 W 群について実測する。各基板 W 群の実測処理時間と、3 枚の基板 W のとき実測処理時間（基準処理時間）との差を処理時間の補正量として図 5 の縦軸にプロットしている。

#### 【0 0 3 9】

ここでは、一括処理される基板 W の枚数が 1 ～ 5 枚なら 3 枚と同じ処理時間（補正量 = 0）にし、6 ～ 1 0 枚なら 8 枚と、1 1 ～ 1 5 枚なら 1 3 枚と、1 6 ～ 2 0 枚なら 1 8 枚と、2 1 ～ 2 5 枚なら 2 3 枚と、2 6 ～ 3 0 枚なら 2 8 枚と、3 1 ～ 3 5 枚なら 3 3 枚と、3 6 ～ 4 0 枚なら 3 8 枚と、4 1 ～ 4 5 枚なら 4 3 枚と、4 6 ～ 5 0 枚なら 4 8 枚と、それぞれ同じ処理時間（補正量）になるようにしてある。もちろん、一枚単位で処理時間を変えるようにしてもよい。あるいは、基板の枚数と処理時間との関係に近似した関数を記憶しておき、この関数を使って処理時間を決定してもよい。

#### 【0 0 4 0】

本実施例において、枚数カウンタ 4 1 から処理時間決定部 4 2 へ一括処理される基板 W の枚数として、例えば「3 0 枚」という計数結果が与えられると、処理時間決定部 4 2 は、記憶部 4 3 に記憶された図 5 の関係を参照して、処理時間の補正量として「 $t_5$ 」を得る。そして、3 枚の基板 W に対応した基準処理時間 T

に補正量  $t_5$  を加算した処理時間「 $T+t_5$ 」を、30枚の基板Wを一括して処理する場合の適正な処理時間として決定する。

#### 【0041】

図6を参照する。図6は本実施例における処理時間の制御フローチャートである。上述した一括処理される基板枚数の計数は図6のステップS1に、処理時間の決定処理はステップS2に対応する。制御部40は、リフター20が下降して基板W群が加熱された磷酸溶液中に浸漬された時点から経過時間を計測しており、その経過時間がステップS2で決定された処理時間に達したかを監視している（ステップS3）。経過時間が処理時間に達すると、制御部40はリフター駆動部20a（図3参照）に指令を出して、リフター20を上昇させて基板Wを磷酸溶液から引き上げ、次の洗浄処理過程に移行させる。

#### 【0042】

以上のように本実施例によれば、一括処理される基板Wの枚数を計測し、その枚数に応じた処理時間だけ、基板W群を加熱された磷酸溶液に浸漬して処理している。つまり、一括処理される基板Wの枚数が多くなるに従って、磷酸溶液中に基板W群を浸漬させる時間を長くすることにより、基板W群の浸漬による磷酸溶液の温度低下に起因したエッチングレートの低下を補償している。その結果、基板枚数が異なるロットを処理した際に、加熱された磷酸溶液の温度低下の幅に差が生じて、その温度差は処理時間の長短によって補償されるので、ロット間のエッチング量のバラツキを抑えることができる。

#### 【0043】

本発明は、上記の実施例に限らず、次のように変形実施することもできる。

（1）上記の実施例では、一括処理される基板の枚数を取得する基板枚数取得手段を、基板枚数計数手段（基板枚数計数機構30と枚数カウンタ41）で構成した場合を例に採った。しかし、基板枚数取得手段は基板枚数計数手段で構成される場合に限らない。例えば、半導体製造工程において、本実施例装置の上手側に位置する外部装置、あるいは工程全体を管理する管理装置から本実施例装置の制御部40へ、一括処理される基板Wの枚数をデータ伝送するようにしてもよい。あるいは、本実施例装置を扱うオペレータが、本実施例装置に備えた操作部（図



示せず) から、一括処理される基板の枚数をキー入力で与えるようにしてもよい。

#### 【0 0 4 4】

(2) 上記の実施例では、収納容器載置部 1 に1個の収納容器 1 が載置される場合を例に採ったが、複数個の収納容器 C が載置されるように構成してもよい。この場合、各収納容器 C に対応して基板枚数計数機構 7 が配置される。また、基板移載ロボット 2 を収納容器載置部 1 に沿って水平移動可能に構成し、各収納容器 C に対して基板 W の出し入れを行なうように構成してもよい。

#### 【0 0 4 5】

(3) 上記の実施例では、透過型センサ 3 2 を使って収納容器 C 内の基板 W の枚数を検出したが、これは例えば、反射型の光学式センサ、あるいは C C D カメラなどで検出するものであってもよい。

#### 【0 0 4 6】

(4) 上記の実施例では、基板枚数計数機構 3 0 をシャッター 9 の上部に配設したが、基板枚数計数機構 3 0 をシャッター 9 とは別体に設置してもよい。また、基板枚数計数機構 3 0 を基板移載ロボット 2 に搭載するようにしてもよい。

#### 【0 0 4 7】

(5) 上記の実施例では、基板 W 群を水平姿勢で収納した収納容器 C が収納容器載置部 1 に載置されたが、基板 W 群を起立姿勢で収納した収納容器 C を収納容器載置部 1 に載置するものであってもよい。この場合、姿勢変換装置 3 が不要になる。

#### 【0 0 4 8】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、一括処理される基板の枚数に差があることにより、加熱された処理液に基板群を浸漬させたときの温度低下の幅に差が生じて処理効率（例えば、エッチングレート）に変動が生じて、その変動は一括処理される基板枚数に応じた処理時間によって補償され、トータルとしての処理量（例えば、エッチング量）は略同じになるので、基板枚数が異なるロット間の処理のバラツキを抑えることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係る基板処理装置の一実施例の概略構成を示した平面図である。

**【図 2】**

実施例装置の要部の外観斜視図である。

**【図 3】**

制御系の概略構成を示した図である。

**【図 4】**

基板枚数計数機構の要部の外観斜視図である。

**【図 5】**

基板の枚数と処理時間との関係を示した図である。

**【図 6】**

処理時間の制御フローチャートである。

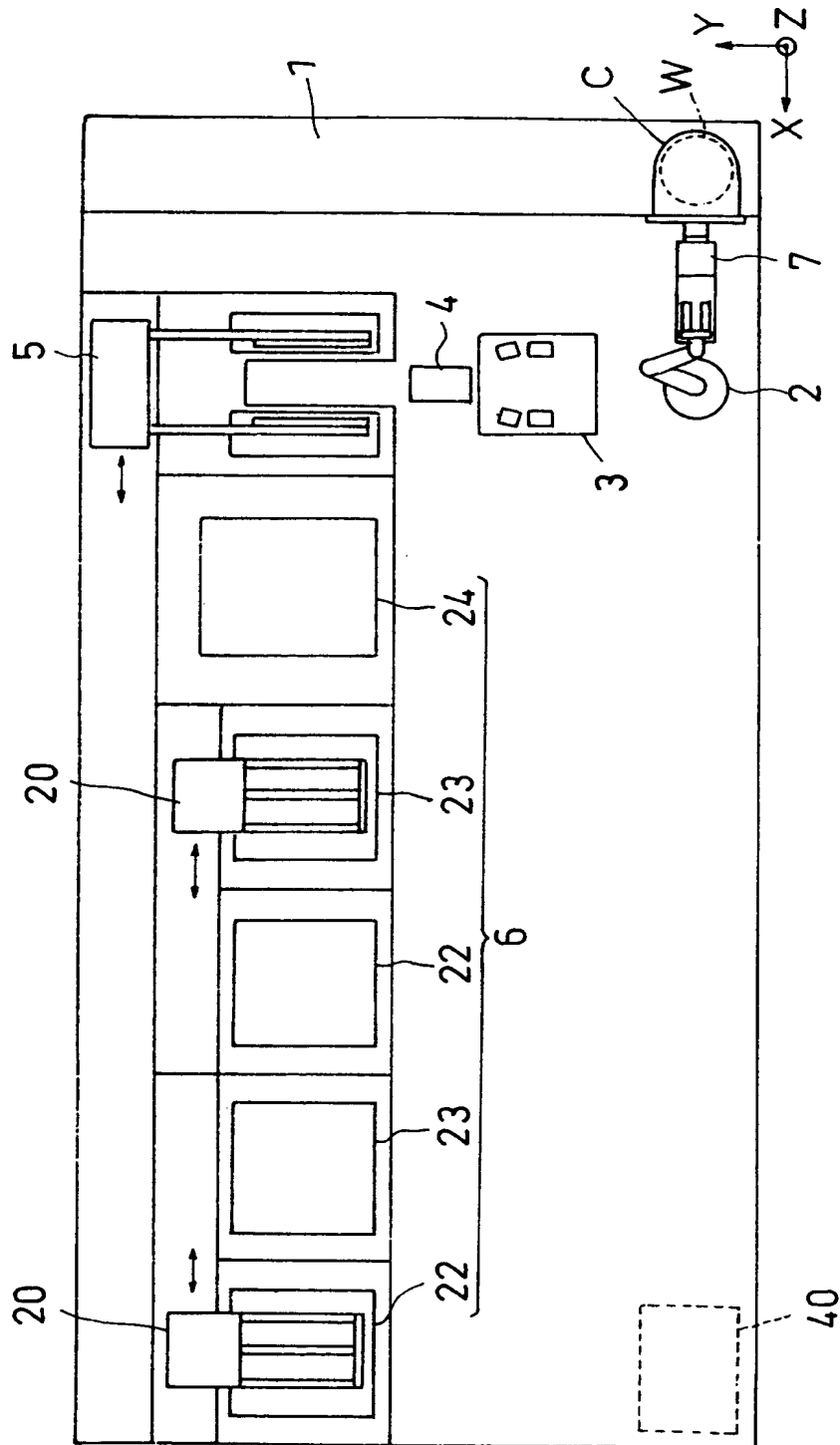
**【符号の説明】**

- W … 基板
- C … 収納容器
- 1 … 収納容器載置部
- 6 … 処理部
- 2 0 … リフター
- 3 0 … 基板枚数計数機構
- 3 2 … 透過型センサ
- 4 0 … 制御部
- 4 1 … 枚数カウンタ
- 4 2 … 処理時間決定部
- 4 3 … 記憶部

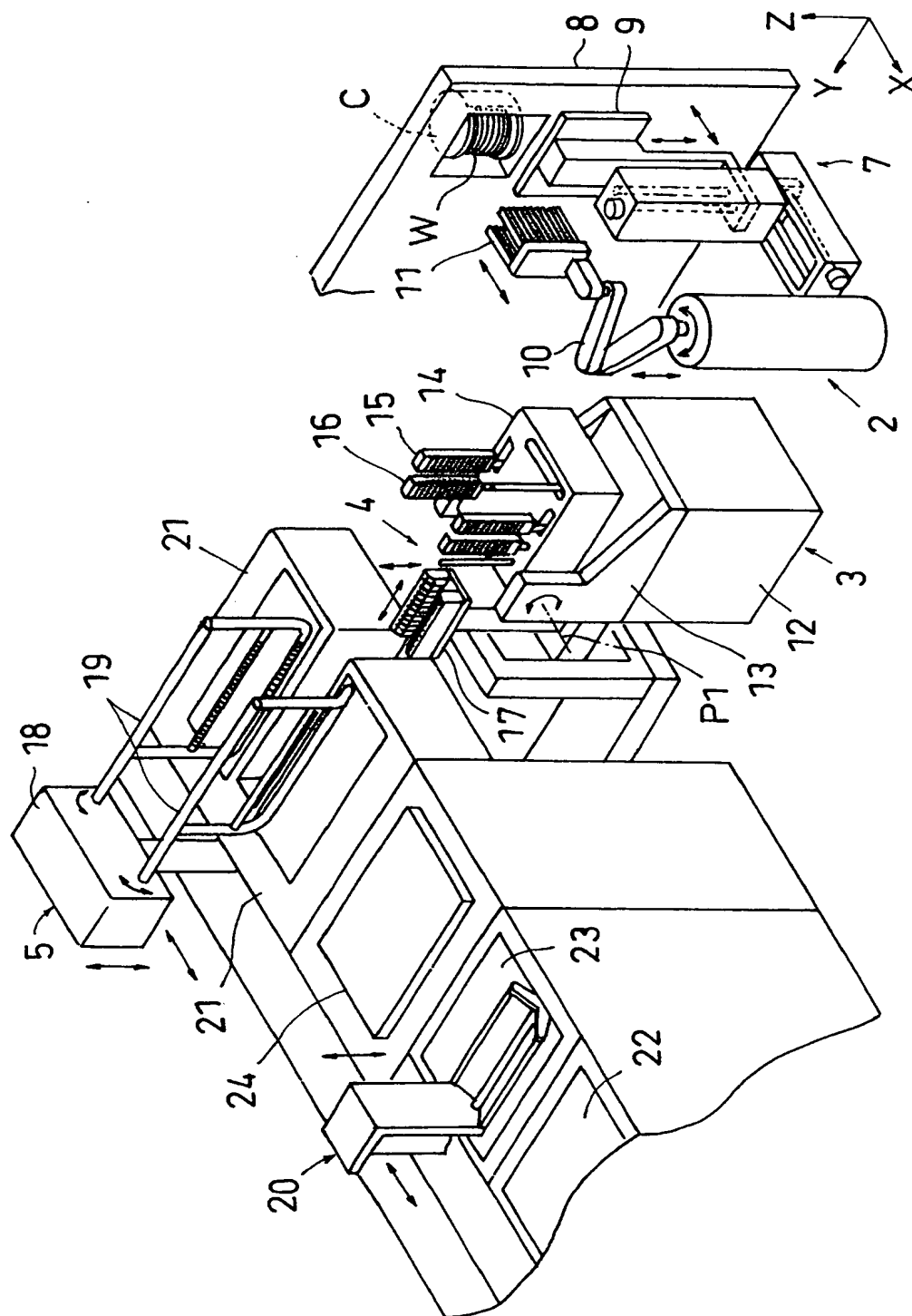
【書類名】

図面

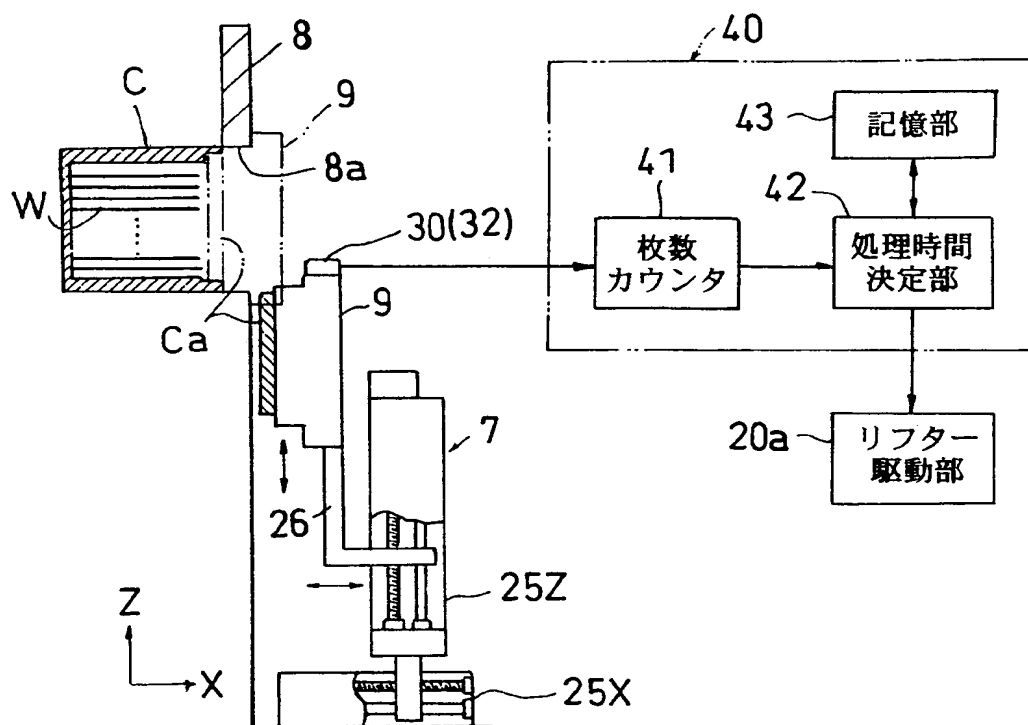
【図 1】



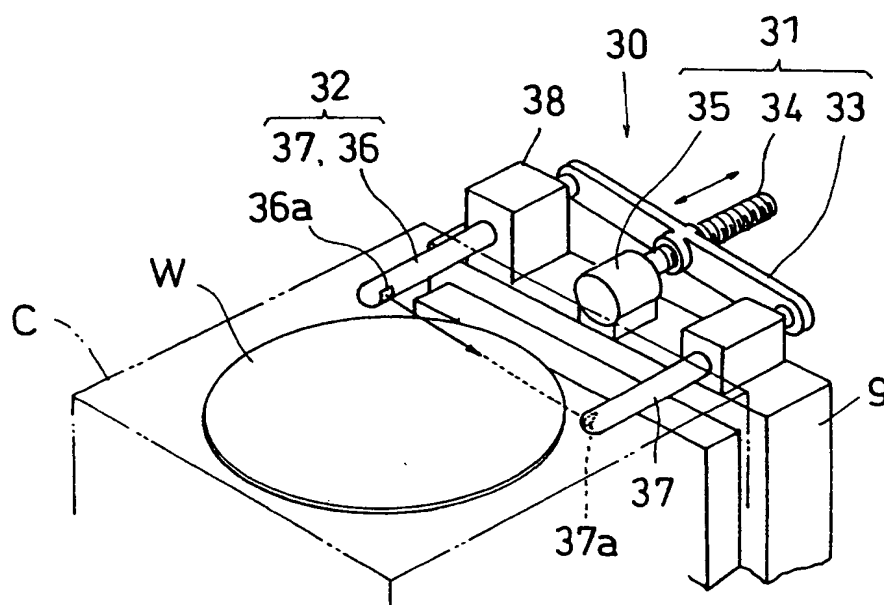
【図2】



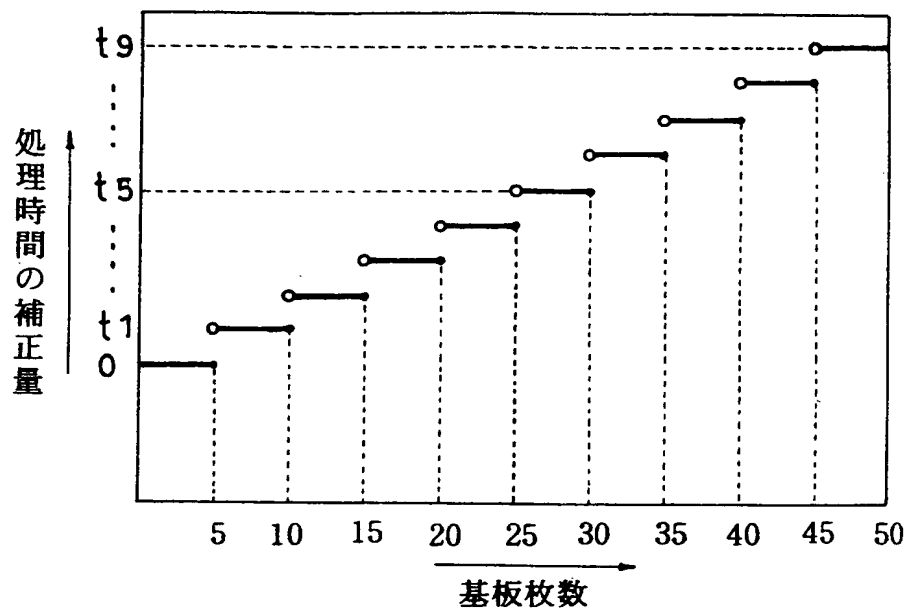
【図 3】



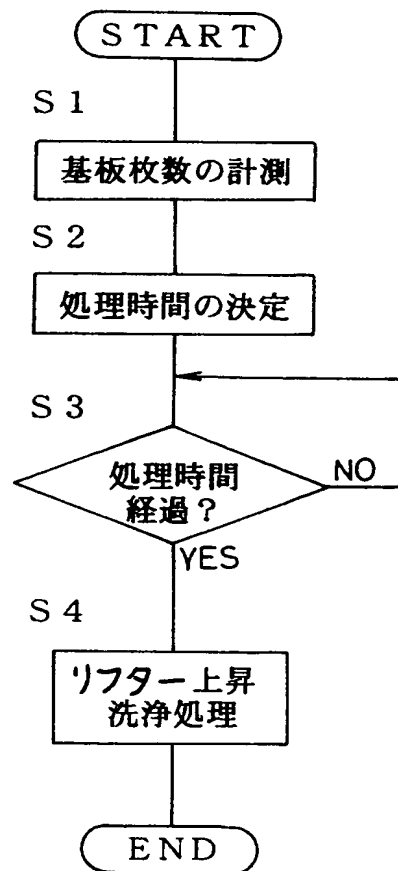
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の枚数が異なるロット間の処理のバラツキを抑制する。

【解決手段】 加熱された燐酸溶液中に複数枚の基板を一括して浸漬することによりエッチング処理を施す基板処理装置であって、収納容器 C から基板 W 群を取り出すときに、基板枚数計数機構 3 0 および枚数カウンタ 4 1 によって一括処理される基板 W の枚数を計数する。処理時間決定部 4 2 は、記憶部 4 3 に予め記憶された基板枚数と処理時間との関係を参照して、計数された基板 W の枚数に応じた処理時間を決定する。一括処理されるロットの基板枚数に応じて処理時間が調整されるので、ロット間で基板枚数が異なってもロット間のエッチング量のバラツキを抑えることができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 8 3 1 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 0 7 5 5 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の

1

氏 名

大日本スクリーン製造株式会社